



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**VIVIAN BARROS TALMAG**

**VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS EM FABACEAE**

**FORTALEZA**

**2026**

VIVIAN BARROS TALMAG

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS EM FABACEAE

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Selma Freire de Brito

FORTALEZA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

T144v Talmag, Vivian Barros.  
Variação morfológica de nectários extraflorais em Fabaceae / Vivian Barros Talmag. – 2026.  
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2026.  
Orientação: Profa. Dra. Selma Freire de Brito.

1. Morfologia vegetal. 2. Herbivoria. 3. Leguminosas. I. Título.

CDD 570

---

VIVIAN BARROS TALMAG

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS EM FABACEAE

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 22/01/2026

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Selma Freire de Brito (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Camila Rabelo Oliveira Leal  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

---

Dra. Maria Virgínia Oliveira da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ma. Juliane da Silva Portela  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

À minha família por todo apoio estrutural durante minha formação. Aos meus pais por serem terem acreditado em mim. Aos meus avós por terem estruturado nossa família. Aos meus irmãos e primos por olharem para mim com admiração e me permitir acreditar no que vocês acreditam.

À minha orientadora Selma, que me fez voltar a fazer ciência com amor e curiosidade. Pelas conversas relacionadas e não relacionadas com a nossa pesquisa, pela atenção e acima de tudo por ter acreditado em mim.

Aos meus colegas de laboratório Evolab que foram fundamentais na minha formação como cientista. Amanda, Cíntia, Clóvis, Lorena, Manuela, Rayça, Sérgio e Wendel que foram fundamentais nos meus primeiros anos de graduação e dividiram comigo as dores e alegrias do início da minha jornada como cientista.

Aos membros do LEAF: Alanis, Angela, Ana Maria Cláudia, Ayane, Beto, Davi, Danielly, Diogo, Drica, Júlia, Juliane, Letícia, Lussarina, Natália, Paloma e Sônia por terem me acolhido e serem minha fortaleza e por terem me ensinado tudo que sei sobre ecologia vegetal.

A todo laboratório LIEB, em destaque às professoras Karol e Camila por todo aprendizado e conversas.

Aos meus colegas de curso: Aline, Bianca, Catarina, Daniel, Itala, Jonnas, Karen, Sarah e Virna por estarem ao meu lado nos momentos mais desafiadores da minha vida e por caminharem comigo durante essa longa jornada

Ao meu psicólogo que me acompanhou desde o meu segundo semestre e que sem ele eu não teria aprendido a ter coragem de compartilhar minhas ideias e a força para buscar as oportunidades que eu almejo.

Ao amor da minha vida, que está comigo desde o início, por sua causa eu posso focar em seguir meus sonhos. Obrigada por sempre me trazer carinho, amor e comida gostosa. Por me levar para a praia ou cinema toda vez que meu cérebro começava a derreter com o trabalho. Acima de tudo, obrigada por me trazer segurança para ter momentos de fraqueza.

Ao meu gato Itachi que sempre subiu em cima do meu notebook enquanto escrevia essa monografia.

## RESUMO

Os nectários extraflorais (NEFs) são estruturas presentes em diversas angiospermas, desempenhando importante função ecológica na defesa indireta das plantas contra herbívoros. Além de sua relevância ecológica, os NEFs também apresentam importância sistemática, sendo utilizados como caracteres morfológicos na identificação de espécies. Este trabalho teve como objetivo descrever a morfologia de NEFs de espécies da família Fabaceae no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará. Foram realizadas medidas quantitativas, indicação de localização e classificação de NEFs de seis espécies. Todas as espécies analisadas apresentaram nectários estruturados do tipo elevado, com variação nos tamanhos. Destacou-se *Albizia lebeck*, que apresentou a maior área média de NEFs (19,53 mm<sup>2</sup>), enquanto *Pithecellobium dulce* apresentou a menor área média (0,27 mm<sup>2</sup>). Os resultados evidenciam a diversidade morfológica dos NEFs em Fabaceae e reforça o potencial dessas estruturas como ferramentas auxiliares em estudos ecológicos e taxonômicos.

**Palavras-chave:** morfologia vegetal, defesa de planta, Leguminosas.

## ABSTRACT

Extrafloral nectaries (EFNs) are structures present in various angiosperms, performing an important ecological function in the indirect defense of plants against herbivores. In addition to their ecological relevance, EFNs are also systematically important, being used as morphological characters in species identification. The objective of this study was to survey the morphology of NEFs of species of the Fabaceae family at the Pici Campus of the Federal University of Ceará. Quantitative measurements, location indication, and classification of NEFs of six species were performed. All species analyzed had elevated structured nectaries, with variation in size. *Albizia lebbbeck* stood out, presenting the largest average NEF area (19.53 mm<sup>2</sup>), while *Pithecellobium dulce* presented the smallest average area (0.27 mm<sup>2</sup>). The results highlight the morphological diversity of NEFs in Fabaceae and reinforce the potential of these structures as auxiliary tools in ecological and taxonomic studies.

**Keywords:** plant morphology, plant defense, Legumes.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Formigas da subfamília Dolichoderinae interagindo com nectário extrafloral de <i>Albizia lebbbeck</i> localizado na Universidade Federal do Ceará, campus do Pici.....	13
<b>Figura 2</b> - Campus do Pici, Prof. Prisco Bezerra: à direita, o Açude Santa Anastácio, efluente da Lagoa da Parangaba.....	20
<b>Figura 3</b> - Precipitação pluviométrica (esquerda) e temperatura do ar (direita) em Fortaleza-CE 2025. Registrado pela estação meteorológica Itaperi FUNCEME. ....	21
<b>Figura 4</b> - Modelo do delineamento de coleta dos ramos das espécies estudadas para análise dos nectários extraflorais.....	22
<b>Figura 5</b> – <i>Pithecellobium dulce</i> com variação na quantidade de nectários extraflorais da região do pecíolo.....	25
<b>Figura 6</b> – Prancha de Fabaceae com nectários extraflorais na Universidade Federal do Ceará, campus do Pici.....	27
<b>Figura 7</b> - Morfologia dos Nectários extraflorais observados nas Fabaceae da Universidade Federal do Ceará campus do Pici.....	28
<b>Figura 8</b> - Área total dos nectários extraflorais por espécie. ....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Espécies da família Fabaceae usadas para a análise dos nectários e locais de coleta do material. ....	22
<b>Tabela 2</b> - Espécies da família Fabaceae com NEF analisadas na Universidade Federal do Ceará campus do Pici. Descrição da localização na planta, classificação, número de nectários, comprimento e largura dos nectários extraflorais.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
2.1 NECTÁRIOS .....	12
2.2 MORFOLOGIA DOS NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS .....	14
2.2.1 <i>Nectários não-estruturados</i> .....	14
2.2.1.1 Tricomas unicelulares.....	14
2.2.1.2 Tricomas capilares.....	14
2.2.1.3 Tricomas peltados.....	14
2.2.1.4 Tipo escama.....	15
2.2.2 <i>Nectários estruturados</i> .....	15
2.2.2.1 Plano.....	15
2.2.2.2 Elevado-plano .....	15
2.2.2.3 Elevado-côncavo.....	15
2.2.2.4 Elevado-estipuliforme.....	15
2.2 NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS EM FABACEAE .....	16
2.2.1 <i>Albizia lebbek</i> .....	16
2.2.2 <i>Anadenanthera colubrina</i> .....	17
2.2.3 <i>Leucaena leucocephala</i> .....	17
2.2.4 <i>Pithecellobium dulce</i> .....	17
2.2.5 <i>Enterolobium contortisiliquum</i> .....	17
2.2.6 <i>Erythrina velutina</i> .....	17
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>20</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO .....	20
4.2 LEVANTAMENTO DOS NECTÁRIOS.....	21
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	23
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nectários são glândulas especializadas na secreção de néctar, presentes em muitas angiospermas e em algumas samabaias (Pacini; Nepi; Vesprini, 2003). O néctar, por ser uma substância rica principalmente em açúcares, atrai uma ampla diversidade de animais e desempenha funções ecológicas fundamentais, como a mediação da polinização e o estabelecimento de interações associadas à proteção contra herbívoros (Marazzi et al., 2019). Essas estruturas podem ser classificadas de acordo com sua posição na planta e sua função ecológica, sendo tradicionalmente divididas em nectários florais e nectários extraflorais (Bernardello, 2007; Marazzi; Bronstein; Koptur, 2013).

Os nectários presentes em órgãos vegetativos, são conhecidos como nectários extraflorais (NEFs), e estão associados à defesa indireta (Heil, 2008), uma vez que atraem artrópodes como formigas, vespas e aranhas, que podem afastar ou preda herbívoros (Koptur; Jones; Peña, 2015). Assim, os NEFs constituem um mecanismo eficiente no recrutamento de organismos defensores, reduzindo os danos causados por herbivoria (Heil, 2008; Kessler; Heil, 2011).

A família Fabaceae destaca-se como o grupo com maior número de espécies portadoras de nectários extraflorais, concentrando aproximadamente um quarto de todas as espécies conhecidas com essas estruturas (Keeler, 2025). Além de sua expressiva representatividade, a família apresenta elevada diversidade morfológica de NEFs, variando quanto à forma, ao tamanho, à posição e aos padrões de distribuição ao longo da planta (Azani *et al.*, 2017; Marazzi *et al.*, 2019). Essa diversidade tem sido amplamente investigada em estudos que abordam aspectos anatômicos (Gonzalez; Marazzi, 2018), a dinâmica da produção de néctar (Jones; Koptur, 2015) e a classificação morfológica dessas estruturas (Marazzi *et al.*, 2019), evidenciando o potencial dos NEFs como caracteres informativos para a sistemática do grupo e para a compreensão das interações ecológicas relacionadas à defesa vegetal.

Em contrapartida, persiste uma lacuna metodológica nos estudos sobre nectários extraflorais, especialmente escassez de descrições morfológicas detalhadas integradas a análises dimensionais. A maioria dos trabalhos existentes carece de documentação fotográfica padronizada e de dados quantitativos consistentes sobre o tamanho e a variação morfológica dos NEFs (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005; Machado *et al.*, 2008; Melo *et al.*, 2010; Nakayama Miranda *et al.*, 2024).

Considerando a elevada representatividade da família Fabaceae no Nordeste brasileiro, estudos que contribuam para a identificação e caracterização detalhada dessas estruturas podem

fornecer subsídios importantes para a sistemática do grupo. Este estudo busca caracterizar de forma detalhada a morfologia dos nectários extraflorais em espécies de Fabaceae presentes no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, contribuindo para a compreensão de sua diversidade estrutural e possíveis implicações para a sistemática.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Nectários

Nectários são glândulas especializadas responsáveis pela secreção de néctar, que atrai diferentes animais (Pacini; Nepi; Vesprini, 2003). Essas estruturas estão amplamente distribuídas entre as angiospermas e podem ocorrer em diferentes órgãos vegetais. Tradicionalmente, os nectários são classificados em florais e extraflorais, de acordo com sua posição na planta e sua função ecológica (Bernardello, 2007).

Os nectários presentes em órgãos vegetativos, são conhecidos como nectários extraflorais (NEFs), e estão associados à defesa indireta (Heil, 2008). Uma vez que atraem artrópodes como formigas, vespas e aranhas, que podem afastar ou preda herbívoros (Koptur; Jones; Peña, 2015). Assim, os NEFs constituem um mecanismo eficiente no recrutamento de organismos defensores, reduzindo os danos causados por herbivoria (Heil, 2008; Kessler; Heil, 2011).

A presença de formigas além de reduzir herbivoria (Ness, 2003; Pereira *et al.*, 2020), pode aumentar a possibilidade de espécies vegetais serem polinizadas devido à redução na florivoria (Dutton *et al.*, 2016). De forma geral, a riqueza e abundância de artrópodes atraídos pelos NEFs podem ser mediados pelo tamanho dos nectários (Alencar *et al.*, 2023), volume e concentração de açúcar do néctar (González-Teuber *et al.*, 2012). NEFs maiores produzem maior volume de néctar e atraem formigas mais agressivas e mais eficientes na função de defesa contra herbívoros (Alencar *et al.*, 2023).

Nectários extraflorais são estruturas amplamente distribuídas entre as angiospermas, ocorrendo em mais de 4.890 espécies pertencentes a 995 gêneros (Keeler, 2025). Esses nectários exercem papel fundamental em interações planta–animal (Heil, 2015; Kessler; Heil, 2011; Rudgers; Gardener, 2004) e constituem importantes caracteres para estudos de sistemática e evolução vegetal (Azani *et al.*, 2017; Weber; Keeler, 2013).

Análises filogenéticas corroboram fortemente o ganho e a perda repetidos de NEFs em clados de plantas, especialmente em famílias de dicotiledôneas mais derivadas, e sugerem que os NEFs são encontrados em pelo menos 457 linhagens independentes (Weber; Keeler, 2013). Esses nectários podem estar presentes em várias estruturas da planta, o posicionamento é estratégico para proteger estruturas vulneráveis e importantes para a planta (Bentley, 1977). Podendo estar presentes em folhas, pecíolos, estipula, caule, pedicelo, pedúnculos, caules de inflorescências, sépalas, brácteas e fruto (Weber; Keeler, 2013).

A produção e liberação do néctar extrafloral envolvem processos celulares complexos,

com degradação de amido, transporte ativo de açúcares e mecanismos de secreção. Esses mecanismos de secreção ocorrem por meio de secreção glandular, liberado por exocitose em que as células permanecem vivas após liberação do néctar, como no caso da secreção merócrina, ou, menos frequentemente o néctar pode ser liberado após rompimento da epiderme, como no caso da secreção holócrina (Sivan; Rao, 2023). Esses processos são altamente regulados e adaptativos, garantindo a eficiência ecológica do néctar como defesa indireta da planta.

Diversos grupos de animais consomem néctar extrafloral. A maioria dessas interações são com formigas, porém, também são relatadas para diversas espécies de vespas, besouros, aranhas e abelhas que se alimentam desse néctar (Alves-Silva *et al.*, 2013; Bentley, 1977; Kirmse; Chaboo, 2019; Nahas; Gonzaga; Del-Claro, 2017).

**Figura 1** – Formigas da subfamília Dolichoderinae interagindo com nectário extrafloral de um indivíduo de *Albizia lebbbeck* localizado na Universidade Federal do Ceará, campus do Pici.



Fonte: elaborado pela autora.

A produção de néctar extrafloral é afetada por fatores bióticos como o aumento da herbivoria (Da Cruz Rocha *et al.*, 2019; Jones; Koptur, 2015) e por fatores abióticos como o estresse hídrico (Da Cruz Rocha *et al.*, 2019; Newman; Wagner, 2013). Plantas que sofrem herbivoria aumentam produção de néctar (Alencar *et al.*, 2023). Além disso, a intensidade dessa resposta está relacionada com a idade do órgão afetado, quando folhas mais velhas sofrem

herbivoria já uma resposta mais acentuada do que quando folhas mais novas são danificadas (Jones; Koptur, 2015).

Além da redução na produção de néctar extrafloral, o estresse hídrico também induz a formação de nectários extraflorais menores (Câmara et al., 2022). Em seu trabalho, Câmara *et al.* (2022), relata que em regiões com menores índices de precipitação as plantas apresentavam nectários extraflorais quatro vezes menores do que em regiões com altas taxas de precipitação.

## **2.2 Morfologia dos Nectários Extraflorais**

A morfologia dos NEFs apresenta grande diversidade, podendo variar desde estruturas niveladas com a superfície vegetal até glândulas proeminentes ou profundamente afundadas nos tecidos (Díaz-Castelazo et al., 2005). Em alguns grupos, como em monocotiledôneas com nectários septais, essas depressões podem ser bastante acentuadas (Fahn, 1988). Os nectários podem ser classificados em duas grandes categorias: estruturados ou não estruturados (Melo et al., 2010).

### **2.2.1 Nectários não-estruturados**

São denominados nectários não estruturados, os NEFs que não possuem tecido que se diferencia para formar a glândula (Melo *et al.*, 2010). Dentre os NEFs não estruturados existem as seguintes morfologias:

#### *2.2.1.1 Tricomas unicelulares*

Tricomas deste tipo são estruturas unicelulares, longas, finas. Quando submetidos a técnicas histoquímicas de detecção de açúcar, revelaram que eram ocos por dentro e sua base unicelular ou bicelular sob a epiderme há acúmulo de néctar (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005).

#### *2.2.1.2 Tricomas capilares*

São pelos secretores em forma de clava, constituídos por um pedúnculo alongado e uma cabeça secretora (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005). As células da cabeça liberam secreções ricas em açúcar diretamente na superfície da planta (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005).

#### *2.2.1.3 Tricomas peltados*

Esses nectários são constituídos de tricomas não vascularizados, constituídos por uma célula basal, um pedúnculo curto e uma cabeça secretora esférica coberta por uma cutícula. No trabalho de Díaz-Castelazo *et al.* (2005) relatou que a porção denominada como cabeça secretora não possui poros ou fendas através dos quais o néctar pudesse ser liberado. A liberação

do néctar nesses nectários ocorre devido ao rompimento da cutícula (Corsi, 1999).

#### 2.2.1.4 *Tipo escama*

Essas glândulas são alongamentos escamiformes da epiderme que consistem em uma cabeça cúbica não vascularizada, escamiforme ou em forma de taça, e um pedicelo curto (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005). Essa morfologia de tricomas é característica de nectários extraflorais NEFs não vascularizados. Em Bignoniaceae, o agrupamento de muitos NEFs pequenos, semelhantes a escamas, em diferentes locais é considerado uma estratégia avançada para atrair formigas (Elias; Gelband, 1976).

### 2.2.2 *Nectários estruturados*

Nectários estruturados são aqueles que possuem tecido que se diferencia para formar a glândula. Os nectários estruturais possuem as seguintes morfologias descritas:

#### 2.2.2.1 *Plano*

Esses nectários são pressionados contra o tecido fundamental de outros órgãos (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005), de modo que a superfície glandular fica pouco acima ou logo abaixo do nível da superfície do tecido do mesófilo circundante. Esses nectários são vascularizados, sendo o parênquima paliçádico o tecido secretor de néctar (Blüthgen; Reifenrath, 2003).

#### 2.2.2.2 *Elevado-plano*

Nectários elevados são glândulas vascularizadas e bem definidas, distintamente elevadas acima do tecido do mesófilo fundamental. Consistem em parênquima secretor paliçádico, coberto por uma cutícula espessa, que se rompe para liberar o néctar (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005). Já os nectários elevado-planos possuem a estrutura elevada com sua superfície plana, sem apresentar cavidade (Melo *et al.*, 2010).

#### 2.2.2.3 *Elevado-côncavo*

Esses nectários altamente vascularizados são cavidades profundas em outros tecidos ou órgãos vegetais com um canal estreito, fenda ou poro que se estende até a superfície. Muitas vezes, as cavidades são revestidas por tricomas secretores, especialmente nectários escamosos (Elias, 1983).

#### 2.2.2.4 *Elevado-estipuliforme*

Também denominados como nectários transformados por alguns autores (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005). Os NEFs estipuliformes estão presentes na estipula da planta (Melo *et*

*al.*, 2010), estando presente em espécies do gênero *Erytrina* e em outros gêneros da subtribo Phaseoleae (Lersten; Brubaker, 1987).

## 2.2 Nectários Extraflorais em Fabaceae

A família botânica Fabaceae é um grupo de plantas com distribuição cosmopolita, sendo possível encontrar representantes desse grupo praticamente em todo o mundo (Siddiqui, 2025). As plantas que constituem esta família têm como principal característica o fato de seus frutos se apresentarem na forma de vagem. Essa família possui espécies com diferentes hábitos. Além disso. Possui grande quantidade de espécies de interesse agrícola como soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Além de sua grande importância para a alimentação, essas plantas também se destacam pelos seus valores medicinal e econômico. Essa relevância decorre da ampla variedade de produtos e substâncias delas obtidos, como medicamentos, óleos, combustíveis, madeira e fibras (LUZ, 2016).

Fabaceae é a família mais representativa na lista de espécies com NEFs, atualmente 1 a cada 4 espécies com NEFs pertencem a essa família (Keeler, 2025). A presença, posição e distribuição dos nectários nas plantas é um critério importante na determinação de diferentes espécies (Azani *et al.*, 2017; Marazzi *et al.*, 2019).

No trabalho de Azani *et al* (2017), as seis subfamílias de Fabaceae são descritas em relação a presença e posição de NEF. As subfamílias Duparquetioideae e Dialioideae não apresentam espécies com NEF. A maioria de Cercidoideae não apresenta NEF. A maioria das espécies com NEFs estão nas subfamílias, Caesalpinioideae e Papilionoideae.

Os NEFs em Caesalpinioideae costumam estar presentes no pecíolo e nas raques, podendo estar entre os folíolos ou entre os foliólulos, raramente presentes em estipulas e brácteas. Enquanto, em Papilionoideae, os NEFs são ausentes no pecíolo e na ráquis foliar; ocasionalmente presente nas estipulas, brácteas ou pedúnculos ou sépalas inchadas e secretores de néctar. Já a subfamília Detarioideae possui NEFs frequentemente presentes na face inferior, raramente nas margens dos folíolos ou na ráquis foliar. Abaixo seguem descrições das espécies que foram estudadas nesse trabalho:

### 2.2.1 *Albizia lebbbeck*

*Albizia lebbbeck* (L.) Benth, popularmente conhecida como língua de sogra, é uma espécie não nativa e de hábito arbóreo, presente em quase todo Brasil (Chagas, 2025). Possui folhas bipinadas com pares de pinas ao longo de uma ráquis de 8–9 cm de comprimento. As

pinas compreendem uma ráquila portando 3–11 pares de folíolos assimétricos (nervura central mais próxima da margem abaxial), oblongos a elíptico-oblongos de 1,5–6,5 cm de comprimento e 0,5–3,5 cm de largura, nictinásticos quando jovens, fixos em folhas mais velhas.

### 2.2.2 *Anadenanthera colubrina*

*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan é uma espécie nativa, distribuída na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Morim, 2025). Popularmente conhecida como angico, essa espécie possui hábito arbustivo e arbóreo. Possui folículo oblongo, reto, liso ou reticulado, nítido, cartáceo a coriáceo, margem de sinuosa a fortemente constricta (moniliforme) (Morim, 2025).

### 2.2.3 *Leucaena leucocephala*

*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, comumente chamada de leucena, é uma espécie invasora, presente nos domínios fitogeográficos Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia (Queiroz, 2025). Possui caule lenhoso, cilíndrico, ramificado e marrom-escuro (Chiou *et al.*, 2013). As folhas são bipinadas e ligeiramente assimétricas, com 6 a 8 pares de folíolos (Chiou *et al.*, 2013).

Amplamente utilizada como forragem (Jones; Blunt; Nurnberg, 1978), atualmente essa espécie é considerada invasora em diversos ambientes (Chiou *et al.*, 2013, 2016; Sharma *et al.*, 2022).

### 2.2.4 *Pithecellobium dulce*

A espécie *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., comumente conhecida como mata-fome, é uma espécie naturalizada, presente no nordeste e sudeste brasileiro (Iganci; Stefano, 2025). Essa espécie possui diversos benefícios para a saúde, como atividades antiulcerosas, antifúngicas, antidiabéticas e antiveneno (Murugesan *et al.*, 2019)

### 2.2.5 *Enterolobium contortisiliquum*

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, comumente conhecida como tamboril, é uma árvore nativa, presente na Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Morim; Mesquita; Bonadeu, 2025). São relatados na literatura casos de intoxicação em bovinos e ovinos que ingerem as vagens dessa planta. Dentre os problemas de saúde os animais sofrem após a ingestão são problemas digestivos, fotossensibilização e abortos.

### 2.2.6 *Erythrina velutina*

Conhecida como mulungu, a espécie *Erythrina velutina* Wild. é uma árvore nativa

presente na Caatinga (Martins, 2025). É uma árvore decídua, de copa aberta e arredondada, florífera e ornamental, espinhenta, com altura de 6 a 12 m (Palumbo; Gardin; Nakamura, 2016). Apresenta folhas compostas trifolioladas, alternas, de folíolos cartáceos, velutino-pubescentes, medindo de 3 a 12 cm de comprimento (Martins, 2025; Palumbo; Gardin; Nakamura, 2016). Utilizada como planta ornamental (Palumbo; Gardin; Nakamura, 2016) e na farmacologia (Adetunji *et al.*, 2024).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Quantificar e descrever a morfologia dos nectários extraflorais de espécies de Fabaceae da Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Identificar as espécies de Fabaceae que apresentam nectários extraflorais no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará.

Descrever o formato e a posição dos nectários extraflorais observados nas espécies identificadas.

Analisar quantitativamente o tamanho dos nectários extraflorais.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Campus do Pici, que pertence a Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará (Figura 2). A área total do campus é de 212 hectares e abriga a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici, composta por uma vegetação de mata de tabuleiro, além de um açude e trechos de um riacho (NETO *et al.*, 2018).

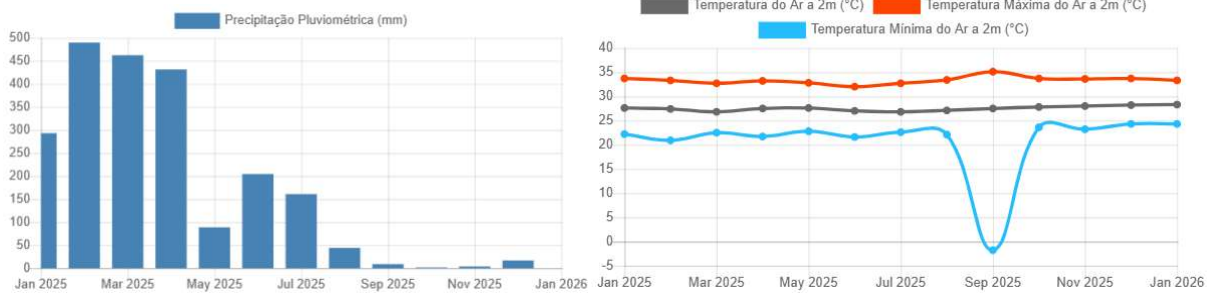
**Figura 2** - Campus do Pici, Prof. Prisco Bezerra: à direita, o Açude Santa Anastácio, efluente da Lagoa da Parangaba.



Fonte: Aurélio Alves/O POVO

As coletas foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2025. No ano do estudo foi registrado um índice de pluviosidade variando de 1258,81mm a 1706,93mm, tendo a maior parte das chuvas ocorrendo no primeiro semestre, além disso, foi registrado uma temperatura média 27,5°C (Figura 3) (FUNCEME, 2025).

**Figura 1** - Precipitação pluviométrica (esquerda) e temperatura do ar (direita) em Fortaleza-CE 2025. Registrado pela estação meteorológica Itaperi FUNCEME.



Fonte: FUNCEME

## 4.2 Levantamento dos nectários

Inicialmente foi realizado um levantamento das espécies de Fabaceae presentes no Campus do Pici. Através de consulta no acervo do Herbário Prisco Bezerra (EAC) e busca ativa por toda extensão do campus, onde as espécies foram fotografadas e identificadas por meio de chave de identificação. As espécies da família Fabaceae presentes foram comparadas com as espécies listadas no World List of Plants with Extrafloral Nectaries (Keeler; Porturas; Weber, 2025). As espécies presentes no campus e com presença de NEF foram coletadas para análise da morfologia e posição dos nectários (Tabela 1).

A amostragem consistiu em três indivíduos por espécie, em cada indivíduo foram coletadas nove folhas, obtidas a partir de três ramos distintos. Em cada ramo, foram amostradas três folhas, localizadas na região basal, mediana e apical do ramo (Figura 4). Como os NEFs das espécies coletadas estão presentes apenas nas folhas, esse foi o único órgão coletado.

Os NEFs foram fotografados com estereomicroscópio Nikon SMZ1500. O tamanho de cada nectário foi medido com auxílio do software ImageJ, onde foram mensurados: comprimento (eixo maior), largura (eixo menor), área superficial total. No caso da espécie *Erythrina velutina* que possui os nectários extraflorais estipuliformes, foram realizadas medidas de comprimento e largura da estipula com um paquímetro digital.

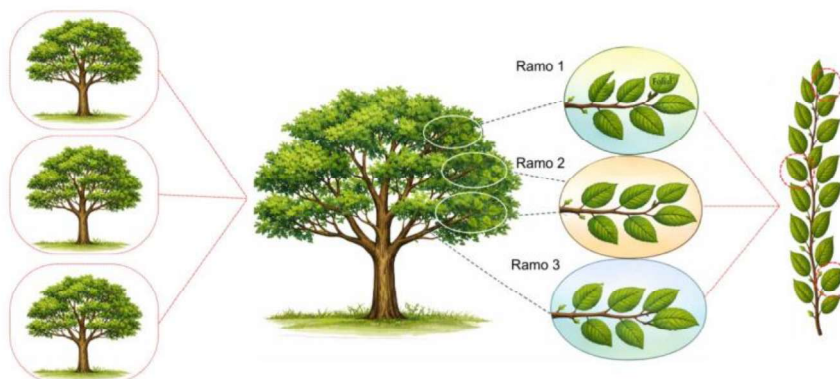
A terminologia adotada para a classificação dos NEFs seguiu Melo *et al.* (2010) e Díaz-Castelazo (2005). Elementos da fauna associada encontrados visitando NEF foram capturados e armazenados em álcool 70% para posterior identificação por especialistas.

**Tabela 1-** Espécies da família Fabaceae usadas para a análise dos nectários e locais de coleta do material.

Espécie	Localização
<i>Albizia lebbek</i>	-3.7452237600172174,-38.57488462976803
	-3.743177935664674, -38.57583527394873
	-3.7452553541065208, -38.57339887580199
<i>Anadenanthera colubrina</i>	-3.7408896573872696, -38.56982705767238
	-3.7410720349876017, -38.57455998944426
	-3.745121248161918, -38.57438451643122
<i>Leucaena leucocephala</i>	-3.7427728236483895, -38.574705131772745
	-3.7444502301702505, -38.573549260608566
	-3.7454435636796477,-38.574442100505586
<i>Pithecellobium Dulce</i>	-3.7444502301702505, -38.573484887595846
	-3.744087059714366, -38.573241229924996
	-3.740228028729525, -38.57418367410224
<i>Erythrina velutina</i>	-3.7446991402327057, -38.575051735370074
	-3.7417024948115465, -38.577258989293476
	-3.7407022990195795, -38.56977341643122
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	-3.742475659378716, -38.575886756108055
	-3.7406367533929283, -38.57122979051748
	-3.7452553541065208, -38.57339887580199

Fonte: elaborado pela autora.

**Figura 4 -** Modelo do delineamento de coleta dos ramos das espécies estudadas para análise dos nectários extraflorais.



Fonte: elaborado pela autora.

### **4.3 Análise de dados**

As variáveis morfométricas dos nectários extraflorais – comprimento, largura e área superficial (ASM) - foram analisadas de forma descritiva. Para cada espécie, foram calculados a média e o desvio padrão das medidas obtidas a partir de 27 folhas, permitindo a caracterização da variação intraespecífica dos NEFs.

Os valores médios das dimensões dos nectários foram utilizados para a comparação morfológica entre as espécies analisadas, visando identificar padrões de tamanho e forma associados aos diferentes tipos de NEFs.

As imagens obtidas em estereomicroscópio foram organizadas em pranchas ilustrativas, nas quais se indicou a posição e a morfologia dos nectários extraflorais em cada espécie. Essas pranchas foram utilizadas como material de apoio à interpretação dos dados morfométricos e à descrição comparativa das estruturas estudadas.

## 5 RESULTADOS

Foram analisadas seis espécies, sendo cinco da subfamília Caesalpinioideae e um representante da subfamília Papilionoideae. Todas as espécies apresentaram NEFs elevados (elevado-plano, elevado-côncavo e elevado-estipuliforme) de tamanhos variados. A espécie representante da subfamília Papilionoideae, *E. velutina*, foi a única que demonstrou NEF elevado-estipuliforme (Tabela 2).

Em relação a localização na planta, todas as espécies têm NEFs presentes no pecíolo e nas raques, apenas *A. lebeck* (Figura 6a-c) e *E. contortisiliquum* (Figura 6h-j), possuem nectários entre os foliólulos (Tabela 2).

Em relação ao tamanho dos NEFs nas espécies estudadas, o maior comprimento foi observado em *A. lebeck* no NEF localizado pecíolo. Já o menor comprimento foi registrado para a espécie *P. dulce*, com 0,50 mm. Nestas mesmas espécies também foram observadas a maior largura 4,40 mm (pecíolo) e menor largura 0,59 mm (pecíolo), respectivamente (Tabela 2). Durante a coleta, foram observadas formigas da espécie *Brachymyrmex minutus* e indivíduos da família Membracidae. Durante a coleta foi registrada várias formigas da espécie *Brachymyrmex minutus* e da subfamília Dolichoderinae (Figura 1).

Os NEFs de *A. lebeck* elevados e planos, distribuídos no pecíolo, ápice da raque e ao entre os foliólulos (Figura 6a-c). Os nectários do pecíolo de apresentaram formato elipsoidal (Figura 7d) e foram os maiores nectários observados dentre as espécies amostradas com e área superficial média de 14,77 mm<sup>2</sup>.

Em *A. colubrina*, os NEFs estão presentes no pecíolo e três nectários no terço distal da ráquis (Figura 6f), apresentando formato arredondado a levemente elipsoidal (Figura 7i). As áreas médias foram intermediárias quando comparadas às demais espécies, com nectários do pecíolo e da raque medindo em média 7,51mm<sup>2</sup> 1,21mm<sup>2</sup>, respectivamente. Durante a coleta, foram observadas formigas do gênero *Camponotus* e ninfas de Membracidae associadas aos nectários.

Em *E. contortisiliquum* possui NEF elevado-côncavos no pecíolo, entre o par folíolos e foliólulos (Figura 6g-j). Apresentou o menor tamanho de NEF no pecíolo (Tabela 2), seus nectários localizados no pecíolo, entre o par folíolos e foliólulos possuem uma área superficial média 1,14, 0,82 e 0,34mm<sup>2</sup>.

A espécie *L. leucocephala* apresenta nectários com formato oblongos e elevado-côncavos, estando presentes dois nectários por folha, um posicionado no pecíolo e o segundo no ápice (Figura 7d-e). Com nectários área superficial 3,81 e 2,13 mm<sup>2</sup> nos nectários do pecíolo

e ápice, respectivamente.

*P. dulce*, os nectários são pequenos e pouco evidentes, com área média de 0,27 mm<sup>2</sup> no pecíolo, representando os menores valores registrados no estudo (Tabela 2). Em cada folha estão geralmente presentes três NEFs sendo distribuídos em abaixo de cada folíolo, entretanto também foram observadas folhas onde havia três NEFs na base de cada folíolo (Figura 6k-l). Durante as coletas não foram observadas espécies interagindo com os NEFs com *E. contortisiliquum*, *L. leucocephala* e *P. dulce* durante a coleta das folhas.

Embora, de modo geral, tenha sido observada a presença de um único nectário extrafloral localizado na porção mais basal da folha, foi registrado um caso excepcional em que uma mesma folha apresentou três nectários na posição do pecíolo (Figura 5).

**Figura 5**– *Pithecellobium dulce* com variação na quantidade de nectários extraflorais da região do pecíolo.



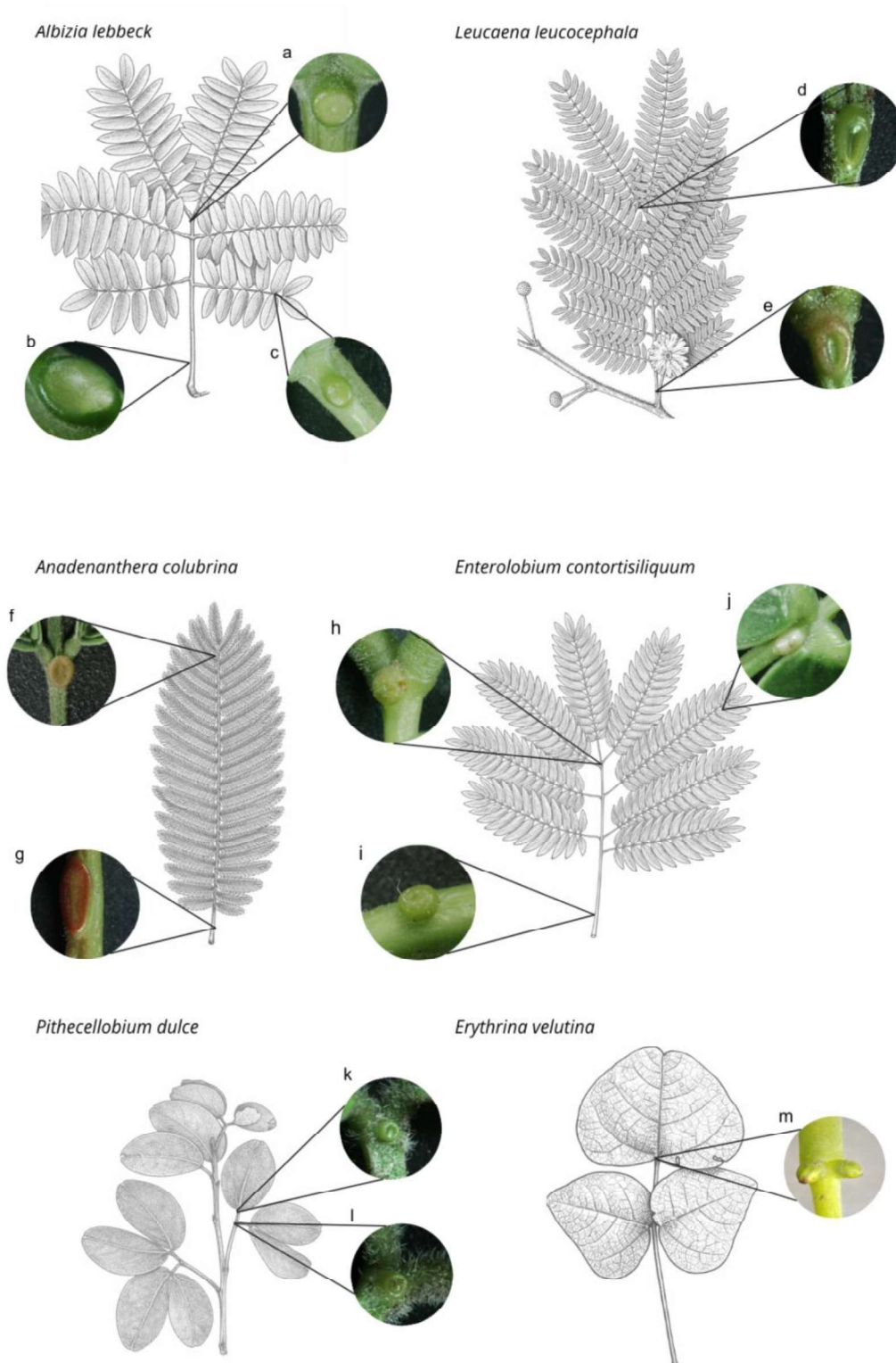
Fonte: elaborado pela autora

**Tabela 2** - Espécies da família Fabaceae com NEF analisadas na Universidade Federal do Ceará campus do Pici. Descrição da localização na planta, classificação, número de nectários, comprimento e largura dos nectários extraflorais.

<b>Espécie</b>	<b>Local</b>	<b>Classificação</b>	<b>Nº</b>	<b>Comprimento (mm)</b>	<b>Largura (mm)</b>
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth	Pecíolo	Elevado-plano	1	3,64 ± 1,56	4,40 ± 1,95
	Raque	Elevado-plano	1	2,01 ± 0,88	2,20 ± 0,89
	Foliólulo	Elevado-plano	7	0,79 ± 0,45	1,3 ± 0,37
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pecíolo	Elevado-plano	1	2,72 ± 1,36	3,54 ± 1,89
	Raque	Elevado-plano	3	1,21 ± 0,54	1,22 ± 0,26
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Pecíolo	Elevado-côncavo	1	0,72 ± 0,49	1,14 ± 0,49
	Raque	Elevado-côncavo	1	0,99 ± 0,39	1,19 ± 0,40
	Foliólulo	Elevado-côncavo	3	0,56 ± 0,11	0,88 ± 0,05
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Pecíolo	Elevado-côncavo	1	1,61 ± 0,42	2,96 ± 0,87
	Raque	Elevado-côncavo	1	1,27 ± 0,24	2,09 ± 0,47
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Pecíolo	Elevado-côncavo	1	0,52 ± 0,18	0,59 ± 0,21
	Raque	Elevado-côncavo	2	0,50 ± 0,16	0,95 ± 0,18
<i>Erythrina velutina</i> Wild.	Raque	Elevado-estipuliforme	4	0,82 ± 0,43	1,18 ± 0,41

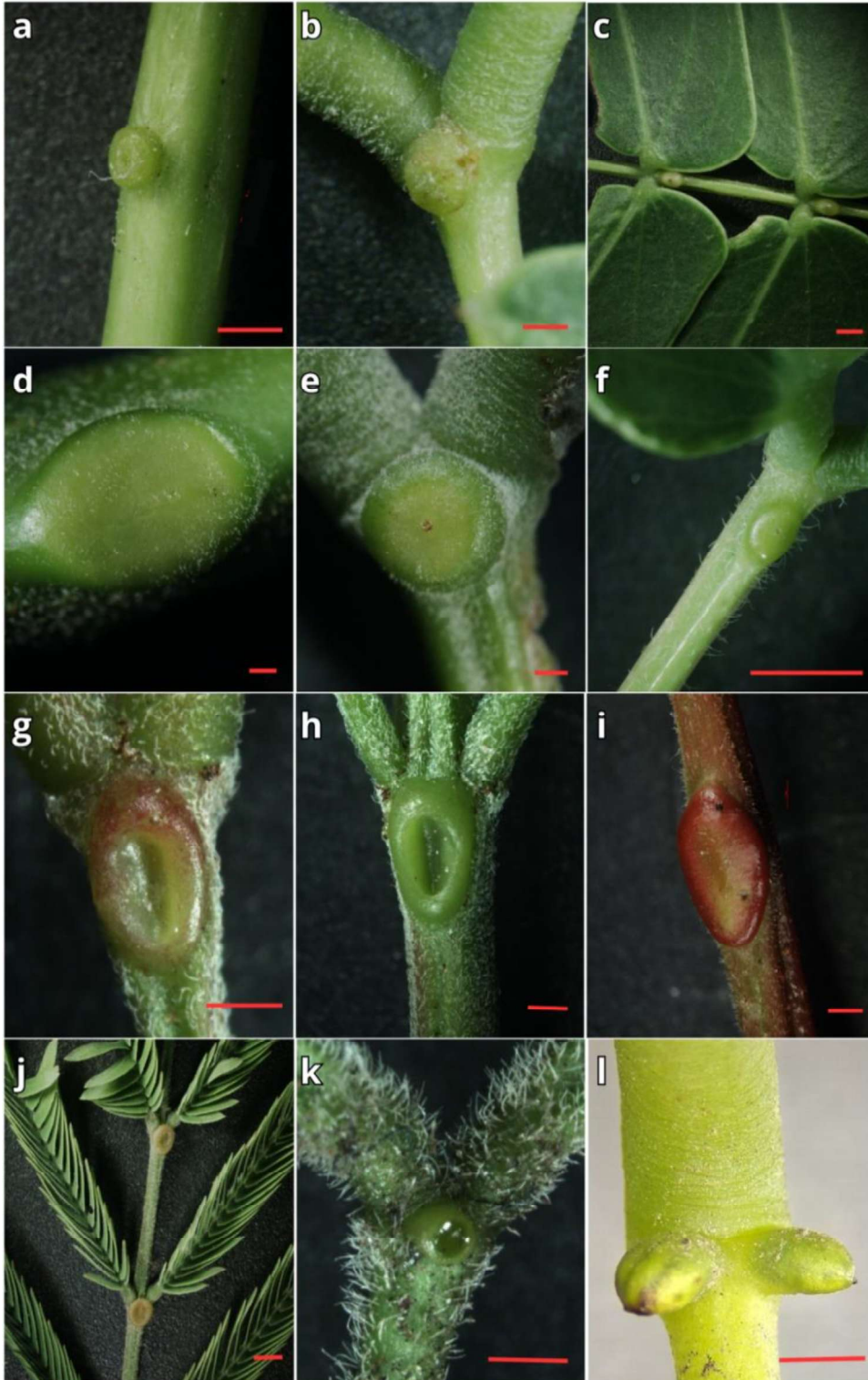
Fonte: elaborado pela autora.

**Figura 6** – Prancha de Fabaceae com nectários extraflorais na Universidade Federal do Ceará, campus do Pici. Ilustração das folhas e localização dos nectários extraflorais de cada espécie.



Fonte: elaborada pela autora.

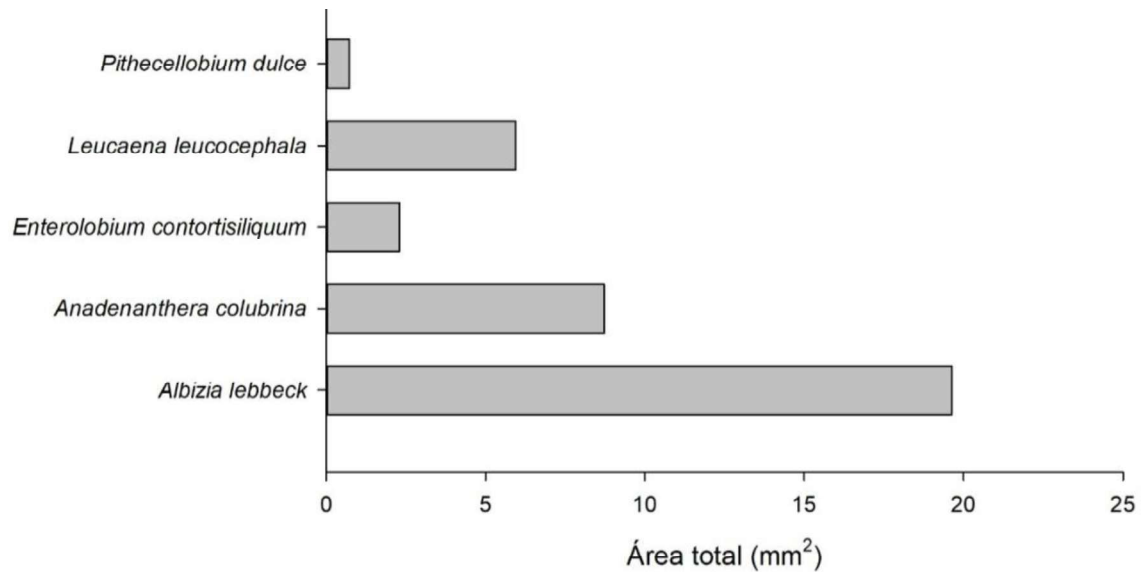
**Figura 7** - Morfologia dos Nectários extraflorais observados nas Fabaceae da Universidade Federal do Ceará campus do Pici. a-c: *Albizia lebbek*; d-f: *Enterolobium contortisiliquum*; g-h: *Leucaena leucocephala*; i-j: *Anadenanthera colubrina*; k: *Pithecellobium dulce*; l: *Erythrina velutina*. Escala: linha vermelha (1mm).



Fonte: elaborado pela autora.

Em relação a área superficial total de NEFs por espécie, é possível observar o investimento que as diferentes espécies têm com esse tipo de defesa contra herbivoria. A espécie que possui maior área total de NEF foi a espécie *A. lebeck* com 19,64 mm<sup>2</sup> enquanto a espécie *P. dulce* foi a espécie com menor área, com 0,72 mm<sup>2</sup> (Figura 8).

**Figura 8-** Área total dos nectários extraflorais por espécie.



Fonte: elaborada pela autora.

## 6 DISCUSSÃO

Entre as espécies analisadas, *A. lebeck* destacou-se por apresentar os maiores nectários extraflorais, tanto em área superficial quanto em proeminência morfológica. Nectários maiores e mais conspícuos tendem a estar associados a um maior potencial de secreção de néctar, o que pode resultar em maior atratividade para artrópodes defensores, especialmente formigas (Alencar *et al.*, 2023). Embora a produção de néctar não tenha sido quantificada neste estudo, o expressivo investimento estrutural observado em *A. lebeck* sugere uma estratégia defensiva baseada no reforço da interação mutualística com artrópodes, quando comparada a espécies que apresentam NEFs reduzidos.

Em contraste, *P. dulce* apresentou os menores valores de área dos nectários extraflorais, caracterizando-se por estruturas discretas e pouco evidentes. Esse padrão pode refletir uma estratégia defensiva alternativa, na qual a atração de organismos visitantes ocorre de forma menos dependente da conspicuidade morfológica dos NEFs ou é complementada por outros mecanismos de defesa, como compostos químicos ou características anatômicas foliares. Estudos prévios indicam que a eficácia defensiva associada aos NEFs não está relacionada exclusivamente ao tamanho das estruturas, mas também à composição do néctar, à frequência de secreção e à identidade da fauna associada (Heil, 2015).

A posição dos nectários extraflorais ao longo da folha também se mostrou um aspecto relevante nos padrões observados. A localização em regiões estratégicas, como nervuras ou pontos de inserção foliar, pode aumentar a eficiência defensiva ao coincidir com áreas de maior probabilidade de ataque por herbívoros, além de facilitar o deslocamento e o acesso de artrópodes defensores à superfície foliar (Pereira *et al.*, 2020; Staab *et al.*, 2023). Dessa forma, não apenas o tamanho, mas também a disposição espacial dos NEFs parece desempenhar um papel funcional importante na mediação dessas interações.

Em relação a classificação, os NEFs elevados são a categoria mais comum encontrada em presentes em 85 gêneros (55% de todos os gêneros portadores de NEF) (Marazzi *et al.*, 2019). Assim como observamos neste estudo, onde as espécies apresentaram NEFs elevados.

Foi observado que algumas características possuíam maior estabilidade morfológica. O tipo de nectário foi estável em todas as espécies. Os NEFs estavam posicionados sempre na mesma região da planta apresentando pequena variação na distância em relação ao pecíolo. Já o comprimento, largura e área apresentaram maior variação.

Os dados apresentados neste estudo contribuem para preencher lacunas relacionadas à morfologia e à distribuição dos nectários extraflorais nas espécies analisadas. Trabalhos

anteriores, como o de Melo *et al.* (2010), já haviam classificado os NEFs de algumas das espécies aqui estudadas (*A. colubrina*, *E. contortisiliquum* e *E. velutina*); entretanto, informações mais detalhadas, como o número de nectários por região da planta, registros fotográficos abrangentes e medidas quantitativas de largura e área superficial, não haviam sido abordadas.

Para *A. lebbeck*, por sua vez, inexisiam descrições morfológicas e dados precisos de localização dos NEFs, havendo apenas registros pontuais de sua presença na literatura (Pascal, 2000). Assim, os resultados aqui apresentados representam um avanço no conhecimento morfológico dessa espécie, ampliando a base de dados disponível para comparações futuras, além de estudos que visam investigar efeitos bióticos e abióticos nas dimensões dos nectários.

A variação pontual, observada para *P. dulce* pode estar relacionada a fatores ontogenéticos ou à plasticidade morfológica da espécie, refletindo respostas ao desenvolvimento foliar ou a condições ambientais específicas. A ocorrência de múltiplos nectários em uma única folha pode ampliar a área de oferta de recurso para artrópodes defensores, potencialmente aumentando a eficiência da defesa indireta em regiões mais expostas à herbivoria. No entanto, por se tratar de um evento pouco frequente, tal padrão deve ser interpretado com cautela, sendo necessários estudos adicionais para avaliar se essa condição representa uma variação individual, populacional ou um caráter estável da espécie.

De modo geral, os padrões observados reforçam a relevância da caracterização morfológica e dimensional dos nectários extraflorais como subsídio para interpretações ecológicas, evolutivas e taxonômicas. Estudos descritivos e comparativos, como o presente, são essenciais para suprir lacunas existentes na literatura, especialmente em ambientes urbanos do Nordeste brasileiro, ainda pouco explorados em pesquisas sobre NEFs.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados evidenciaram variações consistentes na morfologia, no tamanho e na posição dos nectários, reforçando o potencial dessas estruturas como caracteres auxiliares em estudos taxonômicos, especialmente na distinção entre espécies e na complementação de descrições morfológicas tradicionais.

Nesse sentido, investigações futuras que ampliem a amostragem taxonômica e incorporem comparações entre períodos sazonais poderão aprofundar a compreensão da estabilidade e da variabilidade desses caracteres.

Assim, a caracterização morfológica detalhada dos nectários extraflorais realizada neste trabalho fornece subsídios relevantes para estudos taxonômicos, sistemáticos e florísticos de Fabaceae, além de estabelecer uma base de dados comparativa para pesquisas futuras envolvendo a diversidade e a delimitação de espécies no grupo.

## REFERÊNCIAS

- ADETUNJI, Tomi Lois *et al.* *Erythrina velutina* Willd.: A review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 319, p. 117273, jan. 2024.
- ALENCAR, Cícero Luanderson Da Silva *et al.* Plant species with larger extrafloral nectaries produce better quality nectar when needed and interact with the best ant partners. **Journal of Experimental Botany**, v. 74, n. 15, p. 4613–4627, 17 ago. 2023.
- ALVES-SILVA, Estevao *et al.* Foraging behavior of *B rachygastra lecheguana* (Hymenoptera: Vespidae) on *B anisteriopsis malifolia* (Malpighiaceae): Extrafloral nectar consumption and herbivore predation in a tending ant system. **Entomological Science**, v. 16, n. 2, p. 162–169, abr. 2013.
- AZANI, Nasim *et al.* A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG). **TAXON**, v. 66, n. 1, p. 44–77, fev. 2017.
- BENTLEY, Barbara L. Extrafloral Nectaries and Protection by Pugnacious Bodyguards. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 8, n. 1, p. 407–427, nov. 1977.
- BLÜTHGEN, Nico; REIFENRATH, Kerstin. Extrafloral nectaries in an Australian rainforest: structure and distribution. **Australian Journal of Botany**, v. 51, n. 5, p. 515–527, 7 out. 2003.
- CÂMARA, Talita *et al.* Drought-induced reductions in plant defenses: Insights from extrafloral nectaries in the Caatinga dry forest. **Biotropica**, v. 54, n. 1, p. 12–17, jan. 2022.
- CHIOU, Chyi-Rong *et al.* Modeling Potential Range Expansion of the Invasive Shrub *Leucaena leucocephala* in the Hengchun Peninsula, Taiwan. **Invasive Plant Science and Management**, v. 6, n. 4, p. 492–501, dez. 2013.
- CHIOU, Chyi-Rong *et al.* Predicted range expansion of the invasive plant *Leucaena leucocephala* in the Hengchun peninsula, Taiwan. **Biological Invasions**, v. 18, n. 2, p. 381–394, fev. 2016.
- CORSI, G. Glandular Hairs of *Salvia officinalis*: New Data on Morphology, Localization and Histochemistry in Relation to Function. **Annals of Botany**, v. 84, n. 5, p. 657–664, nov. 1999.
- DÍAZ-CASTELAZO, Cecilia *et al.* Morphological and Secretory Characterization of Extrafloral Nectaries in Plants of Coastal Veracruz, Mexico. **Annals of Botany**, v. 96, n. 7, p. 1175–1189, 1 dez. 2005.
- ELIAS, Thomas S.; GELBAND, Hellen. MORPHOLOGY AND ANATOMY OF FLORAL AND EXTRAFLORAL NECTARIES IN CAMPSIS (BIGNONIACEAE). **American Journal of Botany**, v. 63, n. 10, p. 1349–1353, nov. 1976.
- HEIL, Martin. Indirect defence via tritrophic interactions. **New Phytologist**, v. 178, n. 1, p. 41–61, abr. 2008.
- GONZALEZ, A. M.; MARAZZI, B. Extrafloral nectaries in Fabaceae: filling gaps in structural and anatomical diversity in the family. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 187, n.

1, p. 26–45, 2 fev. 2018.

GONZÁLEZ-TEUBER, Marcia *et al.* Increased Host Investment in Extrafloral Nectar (EFN) Improves the Efficiency of a Mutualistic Defensive Service. **PLoS ONE**, v. 7, n. 10, p. e46598, 4 out. 2012.

IGANCI, J. R. V.; STEFANO, R. D. **Pithecellobium in Flora e Funga do Brasil**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB83609>>. Acesso em: 9 dez. 2025.

JONES, R. J.; BLUNT, C. G.; NURNBERG, B. I. TOXICITY OF *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*: The effect of iodine and mineral supplements on penned steers fed a sole diet of *Leucaena*. **Australian Veterinary Journal**, v. 54, n. 8, p. 387–392, ago. 1978.

JONES, I. M.; KOPTUR, S. Dynamic extrafloral nectar production: The timing of leaf damage affects the defensive response in *Senna mexicana* var. *chapmanii* (Fabaceae). **American Journal of Botany**, v. 102, n. 1, p. 58–66, jan. 2015.

KEELER, K. H.; PORTURAS, L. D.; WEBER, M. G. **World list of plants with extrafloral nectaries**. Disponível em: <<http://www.extrafloralnectaries.org>>. Acesso em: 9 dez. 2025.

KIRMSE, Susan; CHABOO, Caroline S. Extrafloral nectaries mediate the arboreal beetle community (Coleoptera) in a Neotropical rainforest. **Journal of Natural History**, v. 53, n. 21–22, p. 1313–1349, 11 jun. 2019.

LERSTEN, Nels R.; BRUBAKER, Curt L. Extrafloral Nectaries in Leguminosae: Review and Original Observations in *Erythrina* and *Mucuna* (Papilionoideae; Phaseoleae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 114, n. 4, p. 437, out. 1987.

MARAZZI, Brigitte *et al.* Extrafloral nectaries in Leguminosae: phylogenetic distribution, morphological diversity and evolution. **Australian Systematic Botany**, v. 32, n. 6, p. 409–458, 17 out. 2019.

MARTINS, M. V. **Erythrina in Flora e Funga do Brasil**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29679>>. Acesso em: 9 dez. 2025.

MELO, Yanna *et al.* Morfologia de nectários em Leguminosae sensu lato em áreas de caatinga no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 1034–1045, dez. 2010.

MORIM, M. P.; MESQUITA, A. L.; BONADEU, F. **Enterolobium in Flora e Funga do Brasil**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB83154>>. Acesso em: 9 dez. 2025.

MURUGESAN, Selvakumar *et al.* Nutritional and therapeutic benefits of medicinal plant *Pithecellobium dulce* (Fabaceae): A review. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 9, n. 7, p. 130–139, jul. 2019.

NAHAS, L.; GONZAGA, M. O.; DEL-CLARO, K. Wandering and web spiders feeding on the nectar from extrafloral nectaries in neotropical savanna. **Journal of Zoology**, v. 301, n. 2, p. 125–132, fev. 2017.

PALUMBO, Carla Fernanda Gomes; GARDIN, Nilo E.; NAKAMURA, Mary Uchiyama. *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth e *Erythrina velutina* Willd. – Aspectos farmacológicos e

perspectiva antropológica de plantas brasileiras. 2016.

PASCAL, Laurence M.; MOTTE-FLORAC, Elisabeth F.; MCKEY, Doyle B. Secretory structures on the leaf rachis of Caesalpinieae and Mimosoideae (Leguminosae): implications for the evolution of nectary glands. **American Journal of Botany**, v. 87, n. 3, p. 327–338, mar. 2000.

PEREIRA, Cássio Cardoso *et al.* Are extrafloral nectaries efficient against herbivores? Herbivory and plant defenses in contrasting tropical species. **Journal of Plant Ecology**, v. 13, n. 4, p. 423–430, 1 ago. 2020.

SHARMA, Padma *et al.* Critical Insights Into the Ecological and Invasive Attributes of *Leucaena leucocephala*, a Tropical Agroforestry Species. **Frontiers in Agronomy**, v. 4, p. 890992, 24 maio 2022.

SIDDIQUI, Sazada. Global patterns and drivers of species and genera richness of Fabaceae. **Frontiers in Plant Science**, v. 16, p. 1581814, 21 jul. 2025.

SIVAN, Pramod; RAO, Karumanchi S. Ultrastructural changes during nectar secretion from extrafloral nectaries of *Pithecellobium dulce* Benth. **Protoplasma**, v. 260, n. 5, p. 1339–1347, set. 2023.

STAAB, Michael *et al.* Dear neighbor: Trees with extrafloral nectaries facilitate defense and growth of adjacent undefended trees. **Ecology**, v. 104, n. 7, p. e4057, jul. 2023.

WEBER, Marjorie G.; KEELER, Kathleen H. The phylogenetic distribution of extrafloral nectaries in plants. **Annals of Botany**, v. 111, n. 6, p. 1251–1261, jun. 2013.